

ABORDAJE CONJUNTO DE CONTENIDOS DILEMÁTICOS. EL CASO DEL TRÁFICO AGRÍCOLA Y LA COMPACTACIÓN DE SUELOS

Cerisola, Cecilia¹. Draghi, Laura². Jorajuría Collazo, Daniel³. Palancar, Telmo⁴

^{1,2,3,4} Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata

¹ceciliacerisola@speedy.com.ar, ²ldraghi@agro.unlp.edu.ar, ³dajo@agro.unlp.edu.ar,

⁴telmo@agro.unlp.edu.ar

Eje temático: 1 e

Palabras clave: Contenidos dilemáticos. Articulación. Secuencia de contenidos. Interdisciplina.

Resumen

Basados en la necesidad de revisar periódicamente la hipótesis de trabajo que representa el Programa de una materia, nos hemos propuesto revisar contenidos específicos, su organización y su secuencia en dos asignaturas de la carrera de Ingeniería Agronómica que comparten algunas temáticas que son sin duda dilemáticas. La selección de contenidos que son compartidos por asignaturas de diferentes años, debería garantizar la progresividad en el avance, de manera de promover alguna conexión vertical. Los cursos de Mecánica Aplicada (tercer año de la carrera) y Manejo y Conservación de Suelos (cuarto año) abordan el tema de la compactación de los suelos productivos, pero el contexto de su estudio es diferente. La paradoja aparece cada vez que las mejores condiciones para el tránsito son las peores condiciones para el cultivo. Nuestra hipótesis de trabajo es que los alumnos que cursan estas dos asignaturas en cuatrimestres consecutivos, terminan recibiendo un enfoque parcializado del problema, sus causas y sus posibles soluciones. La propuesta mejoradora incluye: 1) Elaborar material de estudio entre ambos cursos. 2) Participar los docentes de ambas asignaturas en los dos cursos cuando se trate la temática de la compactación. 3) Realizar un taller donde se verifique la necesidad del estudio interdisciplinar. 4) Incorporar una encuesta para indagar sobre la efectividad y conveniencia del enfoque secuencial y conjunto.

Contexto problemático que da origen a la innovación. Fundamentación curricular teórica.

¿Qué es el currículum?

En una primera aproximación, el currículum nos remite a pensar en la selección, organización y presentación de los contenidos de la enseñanza en un determinado campo de conocimientos. Sin embargo, trascendiendo esta primera mirada, el *qué* y el *cómo* de la enseñanza no son cuestiones independientes de *quienes*, *dónde*, *para qué* y *para quienes* se diseña la propuesta.

De este modo, la simplicidad inicial que supone concebir al currículum como la declaración de conocimientos a transmitir, formalizada en un documento y articulada en normativas y disposiciones oficiales, se complejiza al vincular estas decisiones con los interrogantes anteriores. Cabe señalar que este modo de comprender los procesos de reforma curricular son en general dominantes, reduciéndose los cambios a la actualización de contenidos, cambios de denominación de asignaturas y redistribución de las mismas en el plan de estudio, entre otros. (Litwin, 2011)

En oposición a esta concepción, si bien el currículum supone la selección de los saberes que se consideran relevantes dentro de un campo de conocimientos, expresa al mismo tiempo una propuesta de formación de sujetos en la que se encuentran involucrados aspectos tales como: las finalidades sociales y políticas de la propuesta formativa, las estrategias que se considera adecuadas según los objetivos planteados, los valores que se van a transmitir en el proceso, supuestos y directrices en torno a los modos de funcionamiento adecuados de la propuesta, los espacios de articulación o intercambio entre los diversos espacios de formación. (Burton, 1983). La propuesta curricular enriquecida al considerar los aspectos antes mencionados, implica una mirada compleja desde el currículum universitario que redundará en una clase rica, potente y que quiere expresar significados. Esto sería posible siempre y cuando contenga ingresos diversos al conocimiento para poder abrir la posibilidad de generar aprendizajes a la diversidad de alumnos que se encuentran en dicha clase (Elz, 2010).

¿Qué implica el proceso de diseño o reformulación curricular?

Tal como lo planteábamos previamente el cambio curricular implica un proceso de posicionamiento respecto de la necesidad de cambio de una situación actual, así como de toma de decisiones en relación a la dirección de ese cambio, su modalidad de proyección y concreción. Es importante destacar que para que un proceso de este tipo adquiera legitimidad en la institución es necesario generar espacios de discusión abierta sobre la necesidad y direccionalidad global del cambio. Aún así, cualquier proceso de este tipo implica resistencias y temores que es necesario considerar.

Este proceso de toma de decisiones se vincula a dimensiones centrales (epistemológica, político-social, institucional, de la propuesta de enseñanza) que una propuesta curricular resuelve, explícita o implícitamente, y que supone responder a preguntas tales como ¿qué y cómo enseñar? ¿para qué? ¿a quiénes? y ¿por qué? Las respuestas a estos interrogantes pueden construirse de manera más o menos fundamentada (por ejemplo teniendo en cuenta lo que implican como superación de situaciones problemáticas previas, o en función de la

legitimidad de las decisiones en relación con el estado actual de los campos de conocimiento y los contextos sociales y laborales específicos), y a partir de procesos más o menos participativos que conlleven diferentes grados de consenso en la propuesta de acción a seguir. Cabe señalar que la participación de los actores implica ya una primera toma de decisiones, ya que la legitimidad de la participación de distintos sujetos va a depender del modelo de universidad e institución al que se adscriba. Por ejemplo, la participación puede reducirse a un pequeño grupo de especialistas o, en el extremo opuesto, involucrar a la totalidad de los actores institucionales, e incluso sociales. (Bates, 2001)

El proceso de cambio requiere la construcción de una estrategia de trabajo, que en general contiene distintas etapas: valoración de la situación de partida, diseño de estrategias de acción, implementación y evaluación (seguimiento y ajuste) de las acciones acordadas. En cada una de estas etapas se requiere definir sus finalidades, las modalidades de trabajo y los actores de la institución involucrados. Así mismo, de ellas devienen procesos y productos propios. Desde esta perspectiva, el único resultado no es el nuevo currículum, sino que el diagnóstico, la implementación y la evaluación tienen también resultados particulares. Es importante señalar que estas etapas no son estancas y no implican una secuencia rígida, sino que se conciben como instancias que se retroalimentan (Burton, 1983). Cuando se habla de valores, se tiene presente una concepción Antropológica, es decir del hombre. Esta opción está presente en el currículum universitario, esté o no explícita. Formar un alumno crítico es una afirmación. Formar un Profesional de la Ingeniería Agronómica comprometido con el medioambiente y la sustentabilidad, es explicitarlo (Elz, 2010).

La educación del futuro deberá ayudar al hombre a estar informado, a favorecer el aprendizaje de destrezas cognitivas, a tener capacidad de reflexión, a desarrollar una conciencia crítica y constructiva de la realidad y tener una actitud cooperativa con sus iguales. Por ello la propuesta metodológica deberá proponer formar desde una perspectiva integral, no solo en conocimientos sino también en habilidades o procedimientos, en valores y actitudes. El desafío es desarrollar estrategias de socialización académica y formas de compartir el conocimiento y aumentar la participación, en un contexto ético – moral, que sea eje transversal en esa formación (Zuriaga, 2010).

Propuesta de cambio curricular para el abordaje de contenidos dilemáticos.

En este marco teórico propuesto, los contenidos curriculares a abordar pueden clasificarse al menos en dos grupos principales en lo que respecta al reconocimiento de su posibilidad de generalización, por parte de la comunidad educativa. En principio, aquellos contenidos que

podríamos denominar AXIOMÁTICOS. A este grupo pertenecen aquellos contenidos curriculares adonde no existe dilema. Es decir, la comunidad educativa fácilmente acuerda que son las leyes, principios o teorías científicas que merecen el acuerdo mayoritario de su vigencia. Son el comienzo dentro de cada disciplina de una estructuración deductiva del pensamiento.

Al decir de Kuhn (2005), corresponden a su propuesta de Paradigma de un nivel determinado de la ciencia en un momento dado de su ciclo evolutivo. En este sentido el concepto kuhneano de paradigma es muy cercano al de currículo en vista de su consideración integral y holística del concepto. En el mismo sentido, Lakatos (1993), propone en el marco de su propuesta de agrupamiento en Programas de Investigación, considerar este nivel axiomático como el conjunto de hipótesis básicas que maneja cada programa. Es decir aquellos conocimientos que el Programa no acepta discutir. Dejando el objeto negociable del conocimiento a las Hipótesis Auxiliares, que pueden falsarse o verificarse.

El segundo grupo de conocimientos a impartir, podrían definirse como DILEMÁTICOS. Son aquellos conceptos que pueden tener o efectivamente tienen un estatus de opinables, en el sentido de que la comunidad científica no tiene un acuerdo unánime. Al menos en lo que respecta a los objetivos afectivos o actitudinales que sobre ellos se fijen, es decir aquellos que pretenden una modificación de la Escala de Valores que se pretende en el alumno respecto a ellos.

Basados en la necesidad de revisar periódicamente la hipótesis de trabajo que representa el Programa de una materia, nos hemos propuesto revisar contenidos específicos, su organización y su secuencia en dos asignaturas de la carrera de Ingeniería Agronómica que comparten algunas temáticas que son sin duda dilemáticas. Se pretende mejorar el aprendizaje significativo de algunos contenidos, modificando la forma de enseñanza, para garantizar en mayor medida el desarrollo de actitudes profesionales, formas de pensar y proceder que deberían emerger ante el planteo de problemáticas futuras y la búsqueda de posibles soluciones.

Basados en una postura sofista, podríamos afirmar que todo contenido dilemático tiene, al menos, dos posturas respecto a su defensa e inclusión en el programa de una materia. El problema se acrecienta, cuando ese contenido dilemático se incluye, en un marco curricular espiralado, en el abordaje consecutivo en dos materias diferentes. Este es el caso, y a modo de ejemplo, de la utilización de un apoyo químico y de la ingeniería genética desde una óptica productivista, respecto a una óptica de mínima huella ecológica.

En la redacción de ambos programas y la enunciación de objetivos, queda explicitado, que los alumnos deben adquirir el “saber como”, promovido a través de la ejecución hábil de ciertas actividades mediante el aprendizaje práctico y el saber proposicional. Es decir que no sólo deben ser capaces de hacer algo, de experimentar *per-sé* sino que además deben poder obtener ciertos conocimientos, articularlos con otros y utilizarlos en contextos diferentes (Feldman y Palamidessi 2000). Además se intenta fomentar el intercambio, la discusión y la argumentación en torno de aspectos controvertidos o poco claros. Esta concepción del aprendizaje también está enunciada cuando se explicita la búsqueda de habilidades, conocimientos y actitudes o valoraciones. Se pretende que lo aprendido pueda ser usado en diferentes contextos productivos y atendiendo a la complejidad de la mayoría de los problemas, que se valore positivamente el trabajo interdisciplinar en desmedro de miradas parciales de la realidad.

Los docentes deberán realizar la necesaria trasposición de saberes que permita a los alumnos comprender el marco teórico o el conjunto de modelos que explican y justifican los problemas estudiados, sus posibles soluciones y las metodologías y técnicas que existen como instrumentos operativos para el análisis y la investigación de dichos problemas. En definitiva no sólo debemos preguntarnos qué deben saber sino también cómo deberían usar lo aprendido de manera de convertirlo en herramientas productivas.

La selección de contenidos debería garantizar la progresividad en el avance, de manera de promover alguna conexión vertical de los mismos. No sólo está siempre presente el dilema entre la extensión y la profundidad en el tratamiento de los temas, sino también cómo es posible lograr una adecuada secuencia de contenidos. En este sentido la secuencia puede implicar el abordaje de la misma temática en ámbitos de experiencia diferentes. Los mismos problemas se tratarían en diferentes contextos los cuales determinan distintos campos informativos y distintas situaciones de aplicación. Los conocimientos anteriores serían revisados con la intención de presentar una visión más compleja. Pueden incluirse nuevos marcos teóricos, nuevas hipótesis de trabajo, nuevos lenguajes de representación, nuevas estructuras conceptuales. La articulación vertical de contenidos y formas de enseñanza puede ser una herramienta válida para evitar que, sobre todo cuando se trata de contenidos dilemáticos, los alumnos no se queden con visiones parciales que son enfatizadas en cada curso involucrado, sino que puedan revisar modelos, integrar visiones y complejizar la realidad. (Alvarez de Zayas, 1996).

Propuesta específica de articulación de contenidos dilemáticos para dos materias del currículo de Ciencias Agrarias y Forestales.

La presente propuesta involucra a los cursos de Mecánica Aplicada (tercer año de la carrera de Ingeniería Agrícola y Forestal) y Manejo y Conservación de Suelos (cuarto año). Si bien el curso de Mecánica aplicada tiene una serie de contenidos que pueden catalogarse como axiomáticos, hay otras problemáticas que lejos de poder encontrarse soluciones utilizando la lógica ó la deducción pura, implican tomar soluciones de compromiso que necesariamente necesitan del abordaje interdisciplinar.

Ambos cursos deben abordar el tema de la compactación de los suelos productivos, pero el contexto de su estudio es diferente en ambos momentos. Para los alumnos de tercer año, cursando la asignatura Mecánica, una cuestión esencial y característica de la producción agropecuaria, es que necesita del traslado de tractores y máquinas. El tráfico debe por un lado ser eficiente en el uso de la energía disponible y por otro debe evitar traer consecuencias negativas para el desarrollo de los cultivos y la conservación del recurso suelo. La paradoja aparece cada vez que las mejores condiciones para el tránsito son las peores condiciones para el cultivo. La búsqueda de mejora en la eficiencia de los conjuntos y el incremento en su capacidad de trabajo, han conducido inexorablemente al aumento del tamaño de los equipos por ende de su masa.

Las innovaciones tecnológicas actuales han conducido al siguiente enunciado: el tráfico agrícola es el principal responsable de la compactación de los suelos productivos.

Si bien el problema está planteado, los alumnos trabajan fundamentalmente en maximizar el rendimiento de las máquinas, en definitiva solucionando el problema a corto plazo. El enfoque es netamente ingenieril y las cuestiones agronómicas quedan en un segundo plano. Durante el curso de Mecánica aplicada los alumnos estudian principalmente de qué parámetros de los vehículos y del suelo depende que la mecanización sea más eficiente, sin tener un ámbito adecuado de análisis y discusión sobre las consecuencias de ese tráfico a mediano y largo plazo.

Por otro lado, en el cuatrimestre siguiente, durante el curso de Manejo y Conservación de Suelos, los alumnos estudian la problemática de la compactación como cuestión central que limita la producción de los suelos. Allí el enfoque principal es agriculturalista, basado en buscar las mejores condiciones para las plantas y la conservación del sustrato. Sin embargo no se hace demasiada referencia a que los sistemas productivos estudiados están acompañados de intensidades de tráfico que han originado la compactación evaluada. En esta instancia incluso el mismo instrumental que se ha usado un cuatrimestre antes para predecir parámetros que

afectan el rendimiento energético de los tractores, es usado para verificar la densificación de los suelos. El entrenamiento que se ha realizado para hacer más eficiente a las máquinas es cuestionado, ahora el foco está puesto en la búsqueda de las mejores condiciones para los cultivos y el suelo.

Nuestra hipótesis de trabajo es que los alumnos que cursan estas dos asignaturas en cuatrimestres consecutivos, terminan recibiendo un enfoque parcializado del problema, sus causas y sus posibles soluciones. Se hace entonces necesario realizar una propuesta mejoradora que pasa fundamentalmente por una articulación de contenidos que tienda a lograr una óptica más global.

Tanto en el aprendizaje práctico como en el proposicional los docentes de ambos cursos trabajarán en conjunto. Concretamente se propone:

- 1.- Elaborar material de estudio en conjunto entre ambos cursos. Esto implica desde la selección de bibliografía y de los modelos más utilizados para explicar el problema hasta las vías de investigación vigentes. El material podría incluir parte de la revisión bibliográfica realizada oportunamente en la redacción del libro “Reología del suelo bajo tráfico. Modificaciones físico-mecánicas del suelo vinculadas a la compactación debida al tráfico agrario”. ISBN 950-34-0334-0. Editor: Daniel Jorajuría Collazo. Editorial UNLP. 143 p. 2005. Todos los autores han participado en la redacción de este libro.
- 2.- Durante el dictado del curso de Mecánica, el personal docente de Manejo de Suelos tendrá participación alertando sobre los peligros de los actuales diseños de tractores y máquinas que satisfacen una problemática (el rendimiento tractivo) pero generan otras, como la compactación inducida, que son de muy difícil y onerosa solución. La utilización del penetrómetro de cono se aborda en ambas asignaturas, en diferentes contextos y con distintas finalidades. Durante la actividad práctica de Mecánica donde los alumnos son entrenados en la utilización del penetrómetro, los docentes de Manejo deberían estar presentes para adelantar otras posibles aplicaciones del uso de dicho instrumental que justamente incluyen la cuantificación de la posible compactación inducida por el tráfico.
- 3.- Durante el dictado del curso de Manejo y Conservación de Suelos también participarán los docentes de Mecánica asistiendo incluso a las actividades prácticas donde los alumnos evalúan la compactación a través de diferentes propiedades físicas. En esta instancia se propone la realización de un taller con formato de seminario, en el cual los alumnos trabajarán en pequeños grupos y resolverán problemas que necesiten de conocimientos aportados en ambos cursos, donde se verifique la necesidad de adoptar soluciones de compromiso que permitan resolver la disyuntiva del tráfico eficiente y la producción sustentable.

4.- La evaluación de la estrategia de aprendizaje se realizará a través del parcial de Manejo de Suelos en los que los docentes de Mecánica participarán en la confección y corrección de ítems de abordaje conjunto y mediante una encuesta que se administrará a los alumnos en la cual se indagará sobre la efectividad y conveniencia del enfoque de enseñanza secuencial y conjunta.

Referencias bibliográficas citadas:

- Álvarez de Zayas RM. 1996 *El diseño curricular en la educación médica cubana*. Revista *Pedagogía Universitaria*.;1(1) [Sitio consultado: 10/12/06]. Dirección URL: <http://eduniv.mes.edu.cu/03-Revistas-Cientificas/Pedagogia-Universitaria/1996/1/189496104.pdf>
- Bates, A. W. (Tony), 2001, *Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios*, Barcelona, Gedisa.
- Burton, C. 1983, *El sistema de educación superior. Una visión comparativa de la organización académica*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, Nueva Imagen.
- Elz, R. O. 2010. Enseñanza de valores en las Ciencias Agropecuarias. Galussi, A. A.; Moya M. E. y Lallana M. del C. (comp) (2010). Del aula al campo, el desafío cotidiano...Paraná, Eduner, v 1 Talleres: Educación de Valores en las Ciencias Agropecuarias, pp. 73-84
- Feldman, Daniel y Palamidessi, Mariano (2000) "*Programación didáctica*" Ed. Universidad de General Sarmiento
- Litwin Edith 2011. *Currículo universitario. Debates y perspectivas*. Web site: <http://asesoriapedagogica.ffyb.uba.ar/?q=curr-culo-universitario-debates-y-perspectivas>.
- Lakatos, I. 1993. *La metodología de los Programas de investigación científica*". Alianza. Madrid, 89 pp.
- Zuriaga, F. D. A. 2010. Enseñanza de valores en las Ciencias Agropecuarias. Galussi, A. A.; Moya M. E. y Lallana M. del C. (comp) (2010). Del aula al campo, el desafío cotidiano...Paraná, Eduner, v 1 Talleres: Educación de Valores en las Ciencias Agropecuarias, pp.91-104